

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-083300

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

(21)Application number : 2000-269773

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 06.09.2000

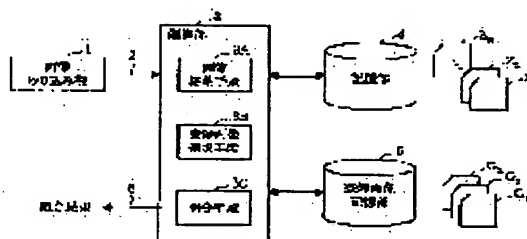
(72)Inventor : SHUDO HIROKI
SAITO KENICHI
OKAZAKI YUKIO
YAMAGUCHI TSUTOMU
KONAKA NOBUNORI
HATANO TAKAHIRO

(54) SELECTING METHOD FOR REGISTERED COLLATION IMAGE, AND IMAGE COLLATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly select a registered image which is effective for collation.

SOLUTION: This selecting method includes respective candidate images Z1-ZN stored in a storage part 4 are read, image coincident ratios M_{ij} are calculated between the respective candidate images Z1-ZN, and the number of the coincident ratios M_{ij} which are not less than a prescribed threshold among all the coincident ratios M_{ij} for the candidate images Z1-ZN is counted as a coincident satisfying number T_i in each of the candidate images Z1-ZN; the candidate image with the highest coincident satisfaction number T_i among the respective candidate images Z1-ZN is selected as a first registered image G1, an image positional shift amount D_{ij} is calculated between the first registered image G1 and the other respective candidate images; and the candidate having an image with the largest positional shift amount D_{ij} to the first registered image G1 among the other respective image candidates is selected as a second registered image G2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3540260

[Date of registration] 02.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-83300

(P2002-83300A)

(43)公開日 平成14年3月22日(2002.3.22)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 T 7/00

識別記号

5 3 0

F I

G 0 6 T 7/00

テームコード*(参考)

5 3 0 5 B 0 4 3

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-269773(P2000-269773)

(22)出願日 平成12年9月6日(2000.9.6)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 首藤 啓樹

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 斎藤 賢一

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

(74)代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

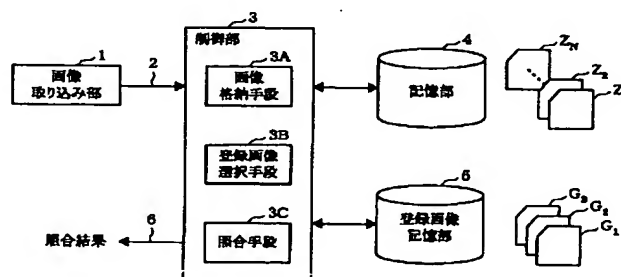
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照合登録画像選択方法および画像照合装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 照合に効果的な登録画像を適切に選択できるようにする。

【解決手段】 記憶部4に格納されている各候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ を読み出し、これら各候補画像相互間で画像の一致率 M_{ij} を算出し、各候補画像ごとに、その候補画像が関係するすべての一致率のうち所定のしきい値以上となる一致率の数を一致充足数 T_i として計数し、各候補画像のうち一致充足数 T_i が最大の候補画像を第1登録画像 G_1 として選択し、第1登録画像 G_1 と他の各候補画像と間で画像の位置ずれ量 D_{ij} を算出し、これら他の各画像候補のうち、第1登録画像 G_1 との位置ずれ量 D_{ij} が最大の候補画像を第2登録画像 G_2 として選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照合対象から得られた画像と比較して前記照合対象を照合する際に用いる複数の登録画像を、予め前記照合対象から得た複数の候補画像のうちから選択するための照合登録画像選択方法において、照合対象から登録画像の候補となる候補画像を取り込んで記憶手段に格納し、前記記憶手段に格納されている前記各候補画像を読み出し前記各候補画像相互間で画像の一致率を算出し、前記各候補画像ごとに、その候補画像が関係するすべての一致率のうち所定のしきい値以上となる一致率の数を一致充足数として計数し、前記各候補画像のうち、前記一致充足数が最大の候補画像を第 1 登録画像として選択し、前記第 1 登録画像と他の各候補画像と間で画像の位置ずれ量を算出し、これら他の各画像候補のうち、前記第 1 登録画像との位置ずれ量が最大の候補画像を第 2 登録画像として選択することを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 2】 照合対象から得られた画像と比較して前記照合対象を照合する際に用いる複数の登録画像を、予め前記照合対象から得た複数の候補画像のうちから選択するための照合登録画像選択方法において、照合対象から登録画像の候補となる候補画像を取り込んで記憶手段に格納し、前記記憶手段に格納されている前記各候補画像を読み出し前記各候補画像相互間で画像の一致率を算出し、前記各候補画像ごとに、その候補画像が関係するすべての一致率のうち所定のしきい値以上となる一致率の平均値を算出し、前記各候補画像のうち、前記平均値が最大の候補画像を第 1 登録画像として選択し、前記第 1 登録画像と他の各候補画像と間で画像の位置ずれ量を算出し、これら他の各画像候補のうち、前記第 1 登録画像との位置ずれ量が最大の候補画像を第 2 登録画像として選択することを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の照合登録画像選択方法において、前記位置ずれ量は、前記各候補画像の所定方向に沿った位置ずれ量からなることを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の照合登録画像選択方法において、前記第 1 登録画像および第 2 登録画像以外の他の各候補画像のうち、前記第 1 登録画像および第 2 登録画像との一致率のそれぞれが所定のしきい値を越えない候補画像を第 3 登録画像として選択することを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の照合登録画像選択方法に

において、

前記所定のしきい値を越えない候補画像が複数存在する場合は、これら候補画像のうち、これら候補画像相互間の一致率が最大となる 2 つの候補画像のいずれか一方を第 3 登録画像として選択することを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 記載の照合登録画像選択方法において、

前記第 1 登録画像および第 2 登録画像以外の他の各候補画像のうち、前記第 1 登録画像または第 2 登録画像との一致率が最も小さい候補画像を第 3 登録画像として選択することを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 7】 請求項 4～6 記載の照合登録画像選択方法において、

前記第 1 登録画像を最先の照合順序を有する登録画像として選択することを特徴とする照合登録画像選択方法。

【請求項 8】 複数の登録画像と照合対象から得た画像と比較して前記照合対象を照合する画像照合装置において、

照合対象から画像を取り込む画像取り込み手段と、

この画像取り込み手段で取り込んだ画像を前記登録画像の候補となる候補画像として記憶手段へ格納する画像格納手段と、

請求項 1～8 の照合登録画像選択方法を用いて前記画像格納手段に格納されている前記各候補画像から複数の登録画像を選択する登録画像選択手段と、

この登録画像選択手段で選択された各登録画像を格納する登録画像記憶手段と、

照合対象を照合する際に、前記画像取り込み手段から取り込み込んだ画像と前記登録画像記憶手段に格納されている各登録画像を比較することにより、前記照合対象を照合する照合手段とを備えることを特徴とする画像照合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照合登録画像選択方法および画像照合装置に関し、特に照合対象から得られた画像を照合する場合に用いる登録画像を予め選択するための照合登録画像選択方法および画像照合装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】指紋や鼻紋など対象の微細な凹凸形状を検出して照合する画像照合装置では、その凹凸を画像として取り込み、予め登録しておいたいくつかの登録画像と比較することにより、対象の照合を行うものとなっている。このような照合に用いる登録画像は、照合対象の凹凸密度によっても変化するが、ある程度の照合精度を得るには 1 つの登録画像で比較的大きなデータ量が必要となる。また、認証システムなどでこれら登録画像を IC カードや所定の記録媒体へ格納して管理する場合に

は、なるべくデータ量が小さいほうがよい。

【0003】このため、少ない登録画像数で精度よく照合を行うためには、予め対象から得た候補画像のうち、有効な登録画像を数個だけ選択して登録する必要がある。このような予め登録しておく登録画像を選択する場合、予め対象から得た候補画像について、それぞれの候補画像相互間で画像の一致率を算出し、高い一致率が得られた画像の一方または両方をその一致率の高い順に所定数だけ登録画像として選択する方法が考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の照合登録画像選択方法や画像照合装置では、予め対象から得た候補画像のうち一致率が高い順に複数の候補画像を選択しているため、各候補画像のうち同一傾向の標準的な画像が登録画像として選択される可能性が高く、実際の照合時に対象から得られる画像の変化に対応できず、高い照合精度を得ることができないという問題点があった。実際の照合時に対象から得られる画像が、その採取条件の違いにより大きく変化する。例えば、指紋照合の場合、対象すなわち指先の位置ずれ、湿潤度合いあるいは押圧力に応じて採取される指紋画像が大きく変化する。したがって、位置ずれ量や回転量などに差がない似通った標準的な登録画像を複数用意しても変化の大きい画像に対応できないという問題点があった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、照合に効果的な登録画像を適切に選択できる照合登録画像選択方法および画像照合装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明にかかる照合登録画像選択方法は、照合対象から登録画像の候補となる候補画像を取り込んで記憶手段に格納し、記憶手段に格納されている各候補画像を読み出し各候補画像相互間で画像の一致率を算出し、各候補画像ごとに、その候補画像が関係するすべての一致率のうち所定のしきい値以上となる一致率の数を一致充足数として計数し、各候補画像のうち、一致充足数が最大の候補画像を第1登録画像として選択し、第1登録画像と他の各候補画像と間で画像の位置ずれ量を算出し、これら他の各画像候補のうち、第1登録画像との位置ずれ量が最大の候補画像を第2登録画像として選択するようにしたものである。

【0006】本発明にかかる他の照合登録画像選択方法は、照合対象から登録画像の候補となる候補画像を取り込んで記憶手段に格納し、記憶手段に格納されている各候補画像を読み出し各候補画像相互間で画像の一致率を算出し、各候補画像ごとに、その候補画像が関係するすべての一致率のうち所定のしきい値以上となる一致率の平均値を算出し、各候補画像のうち、平均値が最大の候補画像を第1登録画像として選択し、第1登録画像と他

の各候補画像と間で画像の位置ずれ量を算出し、これら他の各画像候補のうち、第1登録画像との位置ずれ量が最大の候補画像を第2登録画像として選択するようにしたものである。この位置ずれ量として、各候補画像の所定方向に沿った位置ずれ量を用いてもよい。

【0007】第3登録画像として、第1登録画像および第2登録画像以外の他の各候補画像のうち、第1登録画像および第2登録画像との一致率のそれぞれが所定のしきい値を越えない候補画像を選択するようにしてもよく、このとき所定のしきい値を越えない候補画像が複数存在する場合は、これら候補画像のうち、これら候補画像相互間の一致率が最大となる2つの候補画像のいずれか一方を第3登録画像として選択するようにしてもよい。また、第1登録画像および第2登録画像以外の他の各候補画像のうち、第1登録画像または第2登録画像との一致率が最も小さい候補画像を第3登録画像として選択してもよい、また照合順序については、第1登録画像を最先の照合順序を有する登録画像として選択するようにしてもよい。

【0008】本発明にかかる画像照合装置は、照合対象から画像を取り込む画像取り込み手段と、この画像取り込み手段で取り込んだ画像を登録画像の候補となる候補画像として記憶手段へ格納する画像格納手段と、上記の照合登録画像選択方法を用いて画像格納手段に格納されている各候補画像から複数の登録画像を選択する登録画像選択手段と、この登録画像選択手段で選択された各登録画像を格納する登録画像記憶手段と、照合対象を照合する際に、画像取り込み手段から取り込み込んだ画像と登録画像記憶手段に格納されている各登録画像を比較することにより、照合対象を照合する照合手段とを備えるものである。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態にかかる照合登録画像選択方法が適用される画像照合装置を示すブロック図である。以下では、画像照合装置のうち、指紋の凹凸を示す画像と所定の登録画像とを比較照合して認証を行う指紋照合装置を例として説明する。この指紋照合装置は、指紋の凹凸を取り込み画像として出力する画像取り込み部1、取り込み込んだ画像2を候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ として記憶する記憶部4、候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ から選択した照合用の登録画像 $G_1 \sim G_3$ を記憶する登録画像記憶部5、および指紋照合装置全体を制御する制御部3から構成されている。

【0010】制御部3は、プログラムで所定の演算処理を行うCPUからなり、画像取り込み部1で取り込み込んだ画像2を候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ として記憶部4へ格納する画像格納手段3A、記憶部4に格納されている候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ から照合用の登録画像 $G_1 \sim G_3$ を選択して登録画像記憶部5へ格納する登録画像選択手段3B、および

画像取り込み部 1 で取り込みんだ画像 2 と登録画像記憶部 5 に格納されている登録画像 $G_1 \sim G_3$ とを照合し、その結果を照合結果 6 として出力する照合手段 3 C とを有している。これら画像格納手段 3 A、登録画像選択手段 3 B および照合手段 3 C は、プログラムで実現されている。

【0011】次に、図 2 を参照して、本実施の形態の動作として、照合時に照合パターンとして用いる登録画像を選択する場合の処理動作について説明する。図 2 は登録画像選択処理を示すフローチャートである。まず、照合時に照合パターンとして用いる登録画像を選択する場合、制御部 3 では、画像格納手段 3 A を動作させることにより、画像取り込み部 1 で同一指から複数の指紋画像 2 を採取し、これらを候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ として記憶部 4 へ格納する（ステップ 100）。

【0012】図 3 に画像取り込み部の外観図を示す。画像取り込み部 1 の検出面 12 には、縦横マトリクス状に多数の検出素子 11 が配置されている。各検出素子 11 は、対象の微細な凹凸を電気量に変換する素子から構成されており、指 13 を検出面 12 に接触されることにより、各検出素子 11 で指紋 14 の凹凸が検出され、指紋画像 2 として出力される。図 4 に画像取り込み部 1 で取り込まれた指紋画像を示す。画像取り込み部 1 としてはこのような構成に限定されるものではなく、例えば、光学的に対象表面の形状を検出し画像として出力するものをを用いてもよい。なお、本発明では、便宜上、指 13 の長さ方向（指先一付け根方向）を垂直方向と定義し、これと直交する指 13 の幅方向を水平方向と定義しているが、照合する画像に合わせてそれぞれ定義すればよい。

【0013】このようにして、候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ を記憶部 4 へ格納した後、制御部 2 では、登録画像選択手段 3 B を動作させることにより、これら候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ から登録画像 $G_1 \sim G_3$ を選択する登録画像選択処理を開始する。まず、各候補画像相互間ごとの評価指標を算出する評価指標算出処理を実行する（ステップ 101）。図 5 に評価指標算出処理のフローチャートを示す。この評価指標算出処理では、評価指標として各候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ 相互間について、候補画像 Z_i と Z_j の一致率 M_{ij} 、垂直移動量 V_{ij} 、水平移動量 H_{ij} 、および一致充足数 T_i を算出している。

【0014】最初に候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ から仮登録画像 Z_i を選択し（ステップ 110）、この Z_i と比較する比較画像 Z_j （但し、 $j \neq i$ ）を選択する（ステップ 111）。そして、 Z_i と Z_j の一致率 M_{ij} を算出する（ステップ 112）。画像の一致率については、両画像を画素単位で比較しその一致の割合を表す指標である。例えば、階調度を持つ両画像をそれぞれ白黒に二値化し、一方の画像に存在する全ての黒画素について、他方の画像の同一位置にある画素が黒画素である割合を求めればよい。一致率については、このような方法に限定される

ものではなく、他の方法で両画像の一致率を求めてもよい。

【0015】次に、この一致率 M_{ij} としきい値とを比較し、 M_{ij} がしきい値を下回る場合は（ステップ 113：NO）、 Z_i について所定範囲内の全位置で一致率をチェックしたがどうか判断し、未チェックの位置があれば（ステップ 114：NO）、 Z_i を特定量だけ回転移動や平行移動させることにより他の位置へ移動させて（ステップ 115）、ステップ 112 へ戻り一致率 M_{ij} を算出して再チェックする。 Z_i について所定範囲内の全位置でチェックし終わった場合は（ステップ 113：YES）、一致フラグ $T_{ij} = 0$ とし（ステップ 116）、未選択の比較画像 Z_j があるかどうか判断し、未選択の Z_j がある場合は（ステップ 120：YES）、ステップ 111 へ戻って次の Z_j を選択する。

【0016】ステップ 113 において、一致率 M_{ij} がしきい値以上の場合は（ステップ 113：YES）、一致フラグ $T_{ij} = 1$ とする（ステップ 117）。そして、 Z_i の移動位置に基づき、 Z_j との垂直移動量 V_{ij} を算出するとともに（ステップ 118）、 Z_j との水平移動量 H_{ij} を算出し（ステップ 119）、ステップ 120 へ移行する。ステップ 120 において、全ての Z_j について選択が終了した場合は（ステップ 121：NO）、 Z_i に関するすべての一致フラグ T_{ij} を集計することにより Z_i の一致充足数 T_i 、すなわちしきい値以上の一致率となった比較画像数を算出する（ステップ 121）。

【0017】そして、未選択の仮登録画像 Z_i があるかどうか判断し、未選択の Z_i がある場合は（ステップ 122：YES）、ステップ 110 へ戻って次の Z_i を選択し、全ての Z_i について選択が終了した場合は（ステップ 122：NO）、一連の評価指標算出処理を終了する。これにより、各候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ について、図 4 に示すように、それぞれ一致率 i_j および一致充足数 T_i が算出され、一時的に記憶部 4 に格納される。

【0018】図 2 の登録画像選択処理では、ステップ 101 の評価指標算出処理が終了した後、一致充足数に基づく第 1 登録画像の選択処理を実行する（ステップ 102）。図 5 に第 1 登録画像選択処理のフローチャートを示す。この第 1 登録画像選択処理では、まず、各候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ のうち、一致充足数 T_i が最大となる Z_i を選択し（ステップ 130）、選択した Z_i が唯一の場合は（ステップ 131：YES）、その Z_i を第 1 登録画像 G_1 として選択し（ステップ 132）、一連の第 1 登録画像選択処理を終了する。

【0019】ステップ 131 において、 Z_i が複数存在する場合は（ステップ 131：NO）、それら Z_i ごとに平均一致率 M_i を算出する（ステップ 133）。この M_i とは、 Z_i に関する各一致率 M_{ij} のうち、しきい値以上の値を示す M_{ij} の平均値であり、 $T_{ij} = 1$ の j について $M_i = (\sum M_{ij}) / T_i$ を算出すればよい。そして、一

致充足数 T_i が最大となる Z_i のうち M_i が最大の Z_i が唯一の場合は(ステップ134: YES)、ステップ132へ移行して、その Z_i を第1登録画像 G_1 として選択する。

【0020】また、 M_i が最大の Z_i が複数存在する場合は(ステップ134: NO)、 M_i が最大の Z_i のうちいずれかの Z_i を選択し(ステップ135)、ステップ132へ移行して、その Z_i を第1登録画像 G_1 として選択する。このように、各候補画像相互間の一致率から一致充足数を算出し、その一致充足数が最大となる画像、あるいは平均一致率が最大となる画像を第1登録画像として選択するようにしたので、単に一致率が最大となる画像を選択する場合と比較して、各候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ を偏りなく代表する画像を第1登録画像 G_1 として選択できる。

【0021】図2の登録画像選択処理では、ステップ102の第1登録画像選択処理が終了した後、垂直方向の位置ずれ量に基づく第2登録画像の選択処理を実行する(ステップ103)。図6に第2登録画像選択処理のフローチャートを示す。この第2登録画像選択処理では、まず第1登録画像 $G_1 (= Z_i)$ 以外の候補画像 $Z_1 \sim Z_N$ について、 G_1 との垂直方向の位置ずれ量 D_{ij} が最大の Z_j を選択する(ステップ140)。ここで、垂直方向の位置ずれ量 D_{ij} について、 $G_1 (= Z_i)$ と Z_j の一致率 M_{ij} がしきい値以上であれば垂直移動量 V_{ij} が定義されているため、この V_{ij} の絶対値を垂直方向の位置ずれ量 D_{ij} として使用できる。

【0022】一方、 V_{ij} が定義されていない場合は、 G_1 および Z_j 以外の候補画像 Z_d のうち、 Z_i および Z_j との一致率 M_{di} 、 M_{dj} がしきい値以上である Z_d を1つ選択し、この Z_d を仲立ちとして Z_d と Z_i の垂直移動量 V_{di} 、および Z_d と Z_j の垂直移動量 V_{dj} の合計から Z_i と Z_j の垂直方向の位置ずれ量 D_{ij} を算出すればよい。また、該当する Z_d がない場合には D_{ij} を定義しない。このようにして求めた位置ずれ量 D_{ij} のうち、最大の位置ずれ量 D_{ij} となる Z_j を選択する。そして、 Z_j が唯一であれば(ステップ141: YES)、その Z_j を第2登録画像 G_2 として選択し(ステップ142)、一連の第2登録画像選択処理を終了する。

【0023】また、 Z_j が複数存在する場合はそのいずれかの Z_j を選択し(ステップ143)、ステップ142へ移行しその Z_j を第2登録画像 G_2 として選択する。このように、所定方向において第1登録画像 G_1 と最も位置ずれ量が大きい候補画像 Z_j を第2登録画像 G_2 として選択するようにしたので、第1登録画像 G_1 とは位置的に最も異なる傾向を持つ画像を選択することができ、照合時に取り込んだ画像が大きく位置ずれしている場合でも対応でき、結果として精度よく照合できる。なお、上記において位置ずれ量の方向としては、垂直方向を例として説明したが、これは指紋を採取する際に垂直方向

の位置ずれが生じやすいためであり、照合する対象やその取り込み方法に応じて位置ずれ量の方向を定義すればよい。

【0024】図2の登録画像選択処理では、ステップ103の第2登録画像選択処理が終了した後、一致率に基づく第3登録画像の選択処理を実行する(ステップ104)。図7に第3登録画像選択処理のフローチャートを示す。この第3登録画像選択処理では、まず第1登録画像 $G_1 (= Z_i)$ および第2登録画像 $G_2 (= Z_j)$ 以外の候補画像 Z_k のうち、 M_{ik} および M_{jk} がともにしきい値を下回る Z_k を選択する(ステップ150)。

【0025】この条件に該当する Z_k が存在する場合は(ステップ151: YES)、その Z_k が唯一の場合(ステップ152: YES)、その Z_k を第3登録画像 G_3 として選択し(ステップ153)、一連の第3登録画像選択処理を終了する。また、 Z_k が複数存在する場合は(ステップ152: NO)、これら複数の Z_k 相互間の一致率で最大の一致率を呈する2つの Z_{k1} 、 Z_{k2} のいずれか一方を選択し(ステップ154)、ステップ153へ移行して、その Z_k を第3登録画像 G_3 として選択する。

【0026】また、ステップ151において、条件に該当する Z_k が存在しない場合は(ステップ151: NO)、 M_{ik} 、 M_{jk} の少なくともいずれか一方が最低である Z_k を選択し(ステップ155)、ステップ153へ移行して、その Z_k を第3登録画像 G_3 として選択する。このように、第1登録画像 G_1 および第2登録画像 G_2 との一致率が低い候補画像を第3登録画像として選択するようにしたので、第1登録画像 G_1 および第2登録画像 G_2 とはその画像自体が最も異なる傾向を持つ画像を選択することができ、照合時に取り込んだ画像が採取条件、例えば湿潤度合いあるいは押圧力に応じて大きく異なる場合でも対応でき、結果として精度よく照合できる。

【0027】以上の説明では、照合用の登録画像として、第1～第3登録画像を選択する場合について説明したが、これら3つの登録画像の照合順次については、第1登録画像を最先としてもよく、照合回数を低減できる。これは、第1登録画像が全ての候補画像を平均して代表する画像であり、最も照合する可能性が高いからである。また、第3登録画像を最後としてもよく、第2の登録画像は位置ずれを考慮したものであり、第1登録画像で照合できなかった画像と照合する可能性が高いからである。なお、本発明は、第1～第3の登録画像すべてを選択する場合に限定されるものではなく、位置ずれの関係にある第1および第2登録画像を含む2つ以上の登録画像を選択するようにしてもよく、特に指紋など画像取り込み時に位置ずれを発生しやすいものを照合対象とする場合に効果的である。

【0028】

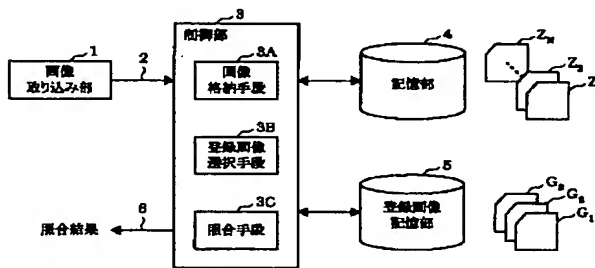
【発明の効果】以上説明したように、本発明は、各候補画像のうち、一致充足数あるいは一致率平均が最大の候補画像を第1登録画像として選択し、その他の各画像候補のうち、第1登録画像との位置ずれ量が最大の候補画像を登録画像を構成する第2登録画像として選択し、また必要に応じて、第1登録画像および第2登録画像以外の他の各候補画像のうち、第1登録画像および第2登録画像との一致率が低い候補画像を第3登録画像として選択するようにしたので、実際の照合時に対象から得られる画像が、その採取条件の違いにより大きく変化した場合でも照合できる可能性が高い。したがって、本発明によれば照合に効果的な登録画像を適切に選択できる。

【図面の簡単な説明】

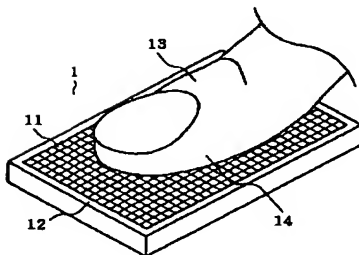
【図1】 本発明の一実施の形態による照合登録画像選択方法が適用される画像照合装置を示すブロック図である。

【図2】 照合登録画像選択処理を示すフローチャートである。

【図1】



【図3】



【図3】 画像取り込み部を示す説明図である。

【図4】 取り込み画像例である。

【図5】 評価指標算出処理を示すフローチャートである。

【図6】 算出した評価指標を示す説明図である。

【図7】 第1登録画像選択処理を示すフローチャートである。

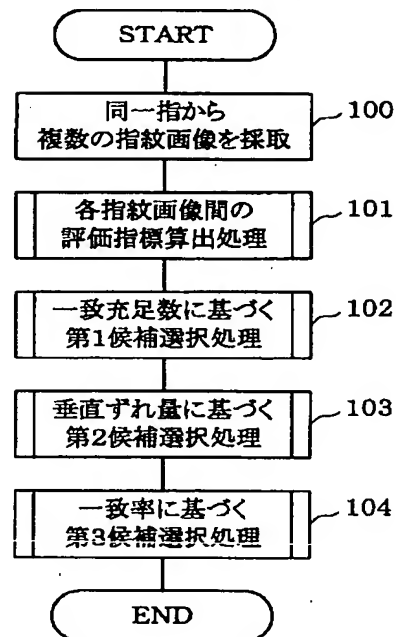
【図8】 第2登録画像選択処理を示すフローチャートである。

【図9】 第3登録画像選択処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1…画像取り込み部、2…取り込み画像、3…制御部、3A…画像格納手段、3B…登録画像選択手段、3C…照合手段、4…記憶部、5…登録画像記憶部、6…照合結果、 $Z_1 \sim Z_N$ …候補画像、 $G_1 \sim G_3$ …登録画像、 M_{ij} …一致率、 M_i …一致率平均値、 T_i …一致充足数、 D_{ij} …位置ずれ量。

【図2】



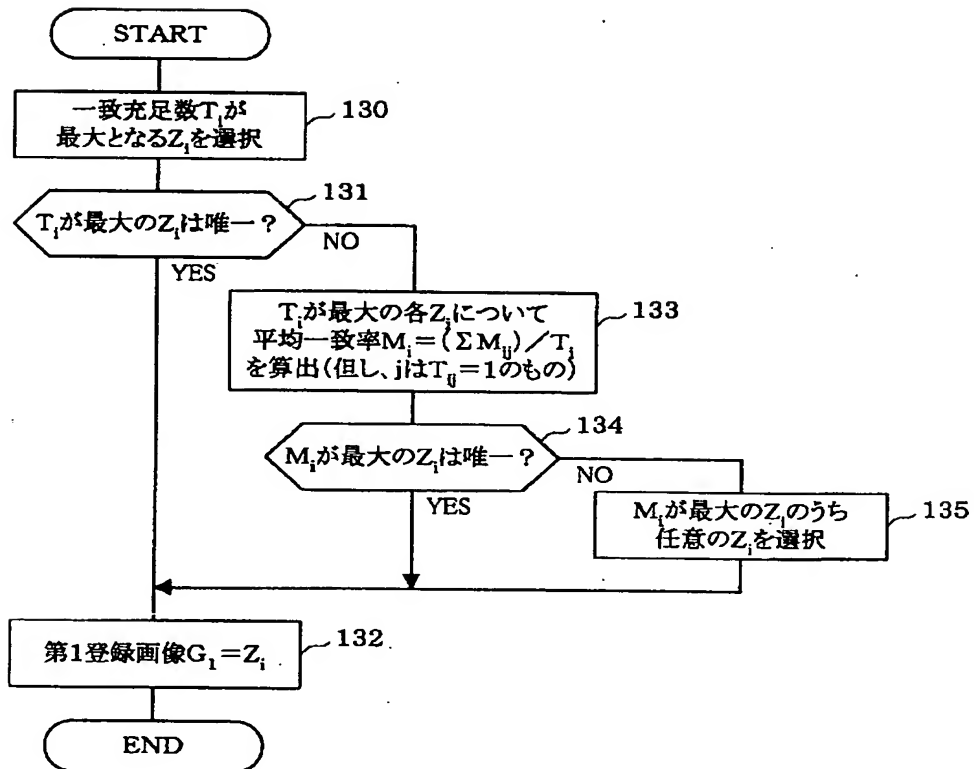
【図4】



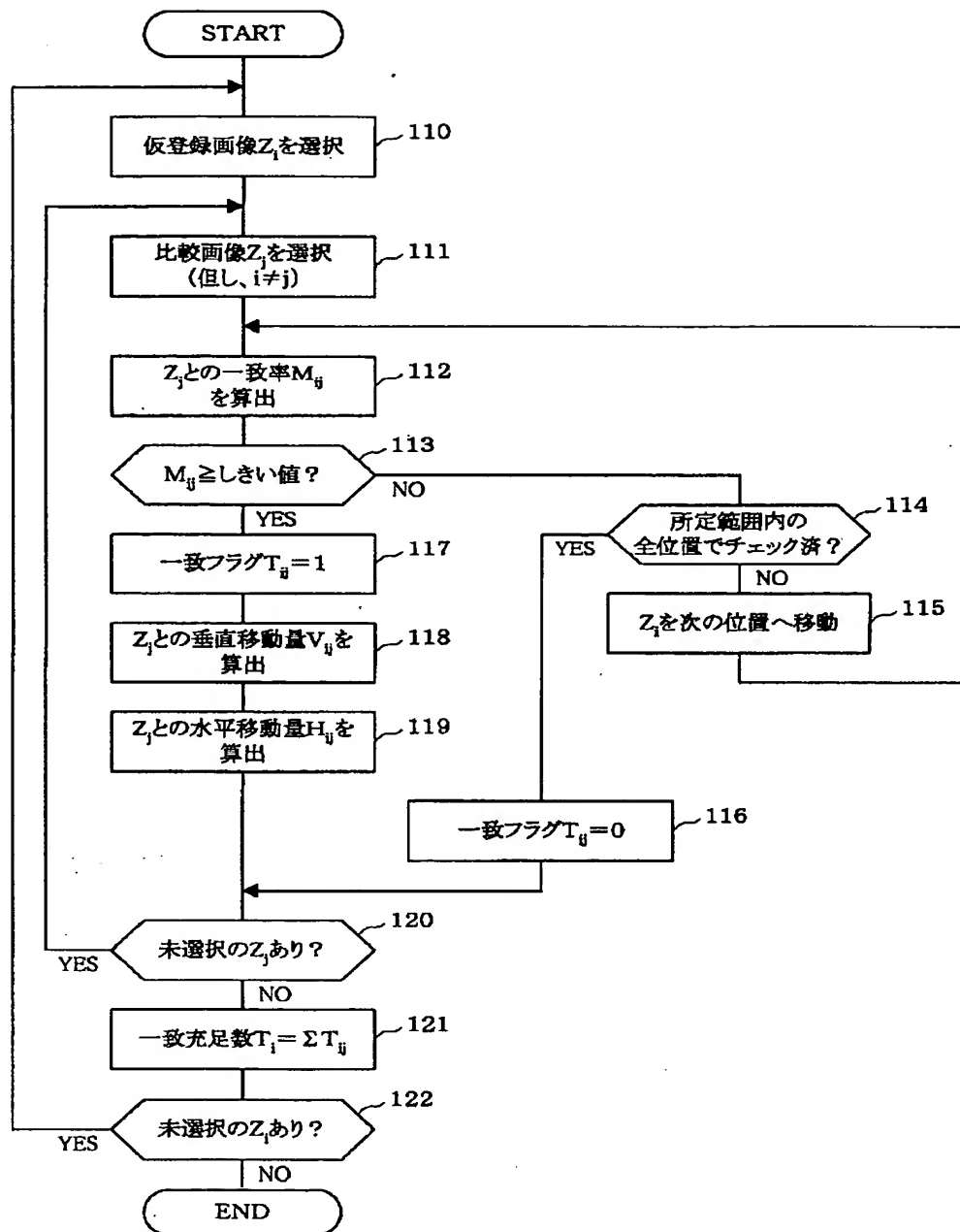
【図6】

	一致率 M_{ij}						一致充足数 T_i	平均一致率 M_i
	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	-----		
Z_1		70	87				5	85
Z_2	70		90				8	90
Z_3	87	90					6	68
Z_4								
Z_5								
...								
Z_n								

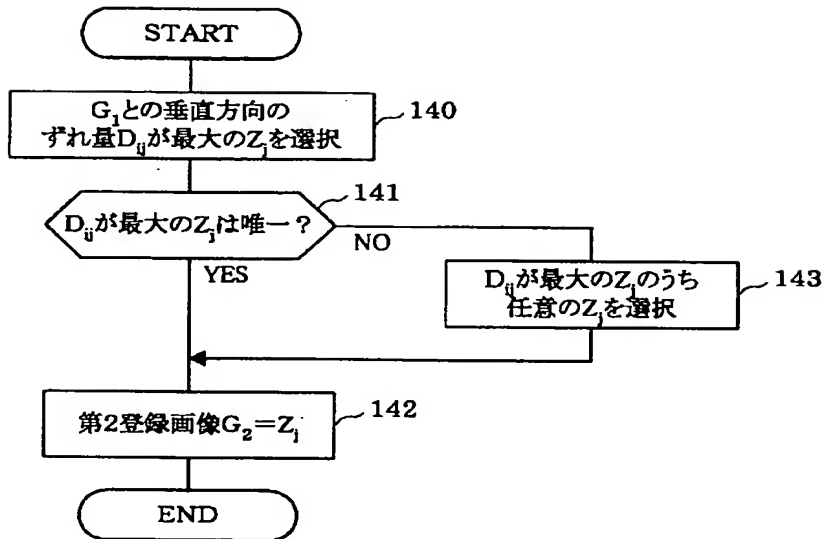
【図7】



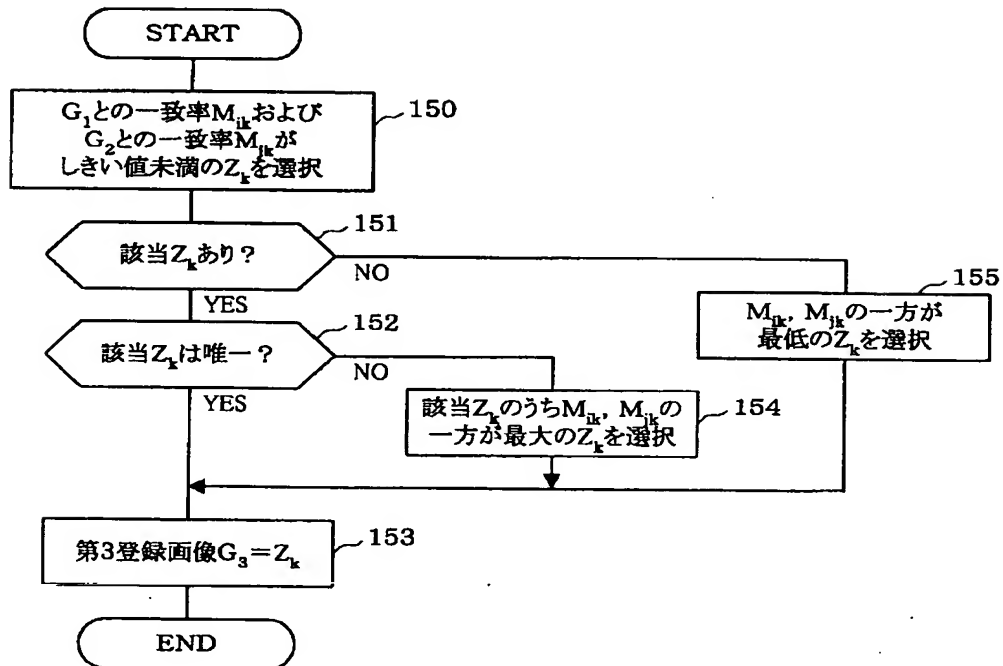
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 幸夫
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

(72)発明者 山口 力
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

(72) 発明者 小中 信典
東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 羽田野 孝裕
東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日
本電信電話株式会社内
F ターム (参考) 5B043 AA02 AA09 BA02 FA07 GA03